

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号
特開2000-107920
(P2000-107920A)

(43)公開日 平成12年4月18日(2000.4.18)

(51)Int.Cl.⁷

B 2 3 B 51/04

識別記号

F I

B 2 3 B 51/04

テーマコード(参考)

T 3 C 0 3 7

審査請求 未請求 請求項の数2 O L (全 6 頁)

(21)出願番号 特願平10-278426

(22)出願日 平成10年9月30日(1998.9.30)

(71)出願人 000006633

京セラ株式会社

京都府京都市伏見区竹田烏羽殿町6番地

(72)発明者 小島 義秀

京都府京都市伏見区久我本町11番地の17

京セラ株式会社伏見事業所内

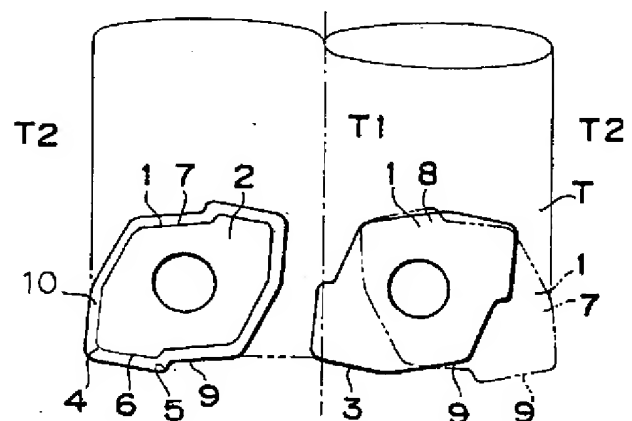
Fターム(参考) 3C037 BB08

(54)【発明の名称】 ドリルインサート及びこれを用いたスローアウェイドリル

(57)【要約】

【課題】ワークからドリル工具を抜く際に外刃インサートと穴壁とが接触したりせず、良好な仕上げ面に加工ができ、且つ最適な切屑処理を行うことができ、特にL/Dを非常に大きくした場合でも、良好な仕上げ面に加工できるようにする。

【解決手段】外刃インサートにおいて底面を切削する切刃の隅角部に一对のコーナーR部(4)(5)を有する突出部を底面に対して突出させ且つ上記切刃のすくい角を20°~30°とするとともに、内刃インサートにおいて底面を切削する切刃のすくい角を5°~13°とする。



【特許請求の範囲】

【請求項1】多角形状をした板状体の稜辺部に内刃インサートとして用いる場合のための内径側底面を切削する第一切刃と該第一切刃に隣接するとともに上記多角形の隅角部に一對のコーナーR部(4)(5)を有する突出部を備え外刃インサートとして用いる場合のための外径側底面を切削する第二切刃とを設けてなるドリルインサートであって、前記第一切刃のすくい角を $5^{\circ} \sim 13^{\circ}$ 、前記第二切刃のすくい角を $20^{\circ} \sim 30^{\circ}$ としたことを特徴とするドリルインサート。

【請求項2】円柱状の工具本体の先端部に、 $5^{\circ} \sim 13^{\circ}$ のすくい角を有し且つ内径側底面を切削する第1切刃を備えてなる内刃インサートと $20^{\circ} \sim 30^{\circ}$ のすくい角を有し且つ外径側底面を切削する第2切刃を備えてなる外刃インサートとを着脱自在に且つ双方の回転軌跡が交叉するよう装着したスローアウェイドリルであって、前記外刃インサートに備える第2切刃として隅角部に一對のコーナーR部(4)(5)を有する突出部を設けてなるスローアウェイドリル。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、穴加工用のドリルインサート及びこれを用いたスローアウェイドリルに関するものである。

【0002】

【従来の技術】穴加工を行うドリル工具として、工具本体の先端部に相互の回転軌跡が交叉するように外径側の外刃インサートと内径側の内刃インサートが着脱自在に装着されたものが用いられてきた。

【0003】図5は、そのようなドリル工具に用いられる従来のドリルインサート10と該ドリルインサート10をドリル工具本体Tに装着した際の配置を示す。

【0004】このドリルインサート10は多角形板状体であり、上面11の稜辺部に切刃が形成されたものを示し、同図に示すように一本のスローアウェイドリルの工具本体Tに2個が、それぞれ外刃インサート12、内刃インサート13として、同一回転方向に上面11、11を向けて装着される。また、外刃インサート12、内刃インサート13に形成された切刃のうち底切刃15となった切刃の回転軌跡が相交わり、且つ、工具本体Tの中心軸T1から側面T2までをカバーする。

【0005】図5(b)には、上記ドリルインサート10を装着したスローアウェイドリルにより切削加工を行った場合に上記外刃インサート12と内刃インサート13のそれぞれに発生するラジアル方向の荷重力の合成力Nを示し、図に示すように上記従来のドリルインサート10では内刃インサート13にかかるラジアル方向荷重が中心軸T1から内刃インサート13の底切刃15に沿って発生するのに対し、外刃インサート12は外壁を切削するコーナーR部14が受ける切削抵抗により、コー

ナーR部14と工具本体Tの中心軸T1を結ぶ半径を基準として逆回転方向(+の方向)に発生する。

【0006】この結果、上記ラジアル方向の荷重力の合成力Nは内刃インサート13の側に向き、すなわち加工中に穴径が小さくなる方向にたわみ、ワークからドリル工具を抜く際、外刃インサート12が穴壁と接触し、仕上げ面を傷付けると同時に、早送りで抜けば外刃インサート12のコーナーR部14が壁に強くあたり、他方、切削送りで抜けば接触回数が増え外刃インサート12のコーナーR部14の損傷が大きくなる恐れがあった。

【0007】そこで本発明者は、以前、図6に示すように外刃インサート7において底面を切削する切刃の隅角部に一對のコーナーR部4、5を有する突出部6を底面に対して突出させることにより、外刃インサート7と内刃インサート8の切削抵抗のバランスを調整し、ワークからドリル工具T(スローアウェイドリル)を抜く際に外刃インサート7と穴壁とが接触したりせず、良好な仕上げ面に加工することができるスローアウェイドリルを開発し、商品化した。

20 【0008】

【発明が解決しようとする課題】上記図6に示す従来技術は、通常のL/Dのホルダで非常に優秀な加工性能を示している。しかしながら、外刃の抵抗が内刃よりもかなり大きいのでL/Dを非常に大きくした場合に、内刃インサートが芯上がりになる方向にホルダが撓む傾向があり、それにより内刃インサート中心部の欠損や加工径減少によるホルダの損傷及びツールマークの発生等の恐れが生じた。

【0009】

30 【課題を解決するための手段】前記課題を解決するため本発明者は、鋭意研究を重ね、外刃インサートと内刃インサートにおいて穴底面を加工する切刃のすくい角およびランド幅を違えることにより外刃インサートと内刃インサートの切削抵抗のバランスを更に微調整し上記課題を有効に解決できることを見出した。

【0010】すなわち、本発明は、外刃インサートにおいて底面を切削する切刃の隅角部に一對のコーナーR部(4)(5)を有する突出部を底面に対して突出させ且つ上記切刃のすくい角を $20^{\circ} \sim 30^{\circ}$ とするとともに、内刃インサートにおいて底面を切削する切刃のすくい角を $5^{\circ} \sim 13^{\circ}$ としたことを特徴とするスローアウェイドリルを提供せんとするものである。

【0011】また、本発明はこのようなスローアウェイドリルの内刃インサートとしても外刃インサートとしても用いることができるドリルインサートを提供せんとするものである。

【0012】

【作用】本発明のドリルインサートは、多角形の隅角部に一對のコーナーR部(4)(5)を有する突出部を形成したもので、このドリルインサートを工具本体の先端

において、上記突出部が穴底側に向くように外径側の外刃インサートとして用いることによって、外刃インサートのラジアル荷重の方向が回転方向側（－の方向）に向き、これにより上記合成力方向は中心軸から外刃インサート側に向かう。

【0013】したがって、工具本体は外刃インサート側に撓むこととなり、その結果、加工径が大きくなる。したがって、スローアウェイドリルを加工穴から引く抜く際に、外刃インサートと穴壁とが接触することなくドリル工具をワークから抜くことができる。

【0014】特に本発明によれば、穴底面に対向する外刃インサートの使用切刃のすくい角を $20^{\circ} \sim 30^{\circ}$ とし、且つ、ランド幅を 0.1mm 以下としたことにより外刃インサートの切削抵抗を減少させる方向に調整し、他方、穴底面に対向する内刃インサートの使用切刃のすくい角を $5^{\circ} \sim 13^{\circ}$ とするとともにランド幅を外刃インサート以上、且つ、 0.2mm 以下としたことにより外刃インサートの切削抵抗を増大させる方向に調整した。これにより、 L/D を非常に大きくした場合に、内刃インサートが芯上がりになる方向にホルダが撓む傾向を押さえる作用がある。

【0015】また、本発明のドリルインサートおよびこれを用いたスローアウェイドリルの別の作用として、穴底側に対向する外刃インサートの突出部を構成するコーナーR部のうち、内側のコーナーR部が穴底側からの切屑を分断するので、外刃インサート側の切屑が細い幅で形成されるが、前記コーナーR部の切刃に近接して形成された突起により、切屑の幅方向の断面形状が湾曲して形成される。その結果、幅が細くても、切屑が短めに切断されるようになる。

【0016】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施形態を図を用いて説明する。

【0017】図1は、本実施形態によるドリルインサート1を示し、このドリルインサート1は多角形をなし、上面2の稜辺部に切刃が形成され、これら切刃のうちインサートの中心軸に対して点対称関係にある2辺が第一切刃3としてへの字状に形成され、また残る2辺が第二切刃であり、それぞれ一方端、すなわち多角形の隅角部の位置には、一对のコーナーR部4、5が形成され外方に若干突き出た突出部6が形成されている。

【0018】なお、ここでコーナーR部4、5とは、曲線部分に連続する直線がなす角が直角に近く、 $60^{\circ} \sim 105^{\circ}$ の範囲のものを言う。

【0019】また、上面2の稜辺部の切刃に沿って、R溝状の全周ブレイカ溝10がランド11の内側に形成されるが、前記第一切刃と第二切刃ですくい角およびランド幅を違えている。すなわち、図2(b)に示すように第二切刃9についてはすくい角 α_2 を $20^{\circ} \sim 30^{\circ}$ とし、且つ、ランド幅W2を 0.1mm 以下とした。他

方、同図(a)に示すように第一切刃3についてはすくい角 α_1 を $5^{\circ} \sim 13^{\circ}$ とするとともにランド幅W1を第二切刃9のランド幅W2以上とした。

【0020】次に、図3および図4は、上記ドリルインサート1を装着した本実施形態のスローアウェイドリルTにおけるインサートの配置を示す。図3は側面T2側から見た透視配置図、そして図4はホルダの底面側から見た配置図である。なお、図3中、点線で示す外刃インサート7は、外刃インサート7の軌跡と内刃インサート8の軌跡の関係を示すためのもので、実線で表す外刃インサート7が 180° 回転した位置で示している。

【0021】これらの図に示すように、同一形状の2個のドリルインサート1を外刃インサート7と内刃インサート8として一本のホルダに装着し、両者の上面2を同一回転方向に向けて装着する。すなわち、図4のように外刃インサート7の上面2と内刃インサート8の上面2は 180° 反対方向に向いた状態となっている。そして、底切刃9の回転軌跡が交わり且つスローアウェイドリルTのホルダの中心軸T1から側面T2までをカバーするように設置される。

【0022】その際、上記外刃インサート7としては、第一切刃3を側面T2側とし且つ第二切刃をその上記突出部6が穴底外端側となるように装着し、他方内刃インサート8としては、第一切刃3を穴底側に向けて装着する。

【0023】図4中、直線矢印は、上記上刃インサート7および内刃インサート8として設置された前記ドリルインサート1につき、切削加工中に外刃インサート7にかかるラジアル荷重力と内刃インサート8にかかるラジアル荷重力の和としての合成力の方向（合成力方向N）を示し、同図に示すように該合成力は中心軸T1から外刃インサート7の上面2を基準として回転反対方向側（＋の方向）に発生する。

【0024】前述のように構成されるスローアウェイドリルTは、一对のコーナーR部4、5を有する突出部6を外刃インサート7の穴底外端側に配設することにより、外刃インサート7のラジアル荷重の方向が回転方向側（－の方向）に向き、これにより上記合成力方向Nは中心軸T1から外刃インサート7側に向かう。したがって、スローアウェイドリルTのホルダは外刃インサート7側に撓むこととなり、その結果、外刃インサート7と穴壁とが接触することなくスローアウェイドリルTをワークから抜くことができる。

【0025】さらに、上記スローアウェイドリルTによれば、外刃インサート7と内刃インサート8において穴底面を加工する切刃（第二切刃、第一切刃）のすくい角およびランド幅を違えることにより外刃インサート7と内刃インサート8の切削抵抗のバランスを更に微調整しており、 L/D を非常に大きくした場合に、内刃インサート8が芯上がりになる方向にホルダが撓む傾向を押さ

えるよう構成されている。

【0026】すなわち、穴底面に対向する外刃インサート7の使用切刃（第二切刃9）のすくい角 $\alpha 2$ を 20° ～ 30° とし、且つ、ランド幅W2を0.1mm以下としたことにより外刃インサート7の切削抵抗を減少させる方向に調整し、他方、穴底面に対向する内刃インサート8の使用切刃（第一切刃3）のすくい角 $\alpha 1$ を 5° ～ 13° とするとともにランド幅W1を外刃インサート7以上、且つ、0.2mm以下としたことにより外刃インサート7の切削抵抗を増大させる方向に調整した。これにより、L/Dを非常に大きくした場合に、内刃インサート8が芯上がりになる方向にホルダが撓む傾向を押さるためである。

【0027】また、本発明のスローアウェイドリルTの別の作用として、穴底側に対向する外刃インサート7の突出部6を構成するコーナーR部4、5のうち、第一切刃とは連続していない内側のコーナーR部5が穴底側からの切屑を巾細に分断する。

【0028】なお、上記外刃インサート7の使用切刃（第二切刃9）のすくい角 $\alpha 2$ が 20° 未満の場合、外刃インサート7の切削抵抗を減少せしめる効果が不足し、他方、 30° を越えると刃先強度不足となる恐れがある。

【0029】また、内刃インサート8の使用切刃（第一切刃3）のすくい角 $\alpha 1$ が 5° 未満の場合、切削抵抗が増大する、切れ味が悪くなり溶着を起こしやすくなる等の問題がある。

10

*

*【0030】上記外刃インサート7の使用切刃（第二切刃9）のランド幅W2が0.1mmより大きい場合、外刃インサート7の切削抵抗を減少せしめる効果が不足し、他方、内刃インサート8の使用切刃（第一切刃3）のランド幅W1が0.2mmより大きい場合、切削抵抗が増大する、切れ味が悪くなり溶着を起こしやすくなる等の問題がある。さらに、外刃インサート7の使用切刃（第二切刃9）のランド幅W2が内刃インサート8の使用切刃（第一切刃3）のランド幅W1より大きい場合、外刃インサート7の切削抵抗を減少せしめる効果が不足してしまう。

【0031】以上、本発明の実施形態を図により例示したが、本発明は上記実施形態に限定されるものでなく、発明の目的を逸脱しない限り、任意の形態とすることができる。例えば、ドリルインサート1の概略形状として四角形以外の多角形状のものであっても良く、また、外刃インサートと内刃インサートの形状を異なるものとしても構わない。

【0032】

【実験例】以下、本発明の実験例を説明する。

【0033】図1のドリルインサート1を用いた図3のスローアウェイドリルTについて、ドリルインサート1の第一切刃と第二切刃のすくい角及びランド幅を表1に示すように設定し、それぞれ以下の条件で切削加工を行った。

【0034】

【表1】

試料番号	すくい角(°)		ランド幅(mm)		評価		備 考
	第1切刃	第2切刃	第1切刃	第2切刃	ヘソマーク	ツェマーク	
* 1	* 15	* 15	0.1	0.1	×	×	
* 2	10	* 15	0.1	0.1	×	×	
3	10	25	0.1	0.1	○	×	
4	10	25	0.1	0.1	○	○	
5	6	25	0.1	0.05	○	○	
6	10	25	0.15	0.1	○	○	
* 7	10	25	* 0.25	0.1	○	○(大)	ツェマーク 過大で内刃インサートの切屑処理が悪い。切削抵抗増大
* 8	6	25	0.1	* 0.15	○	×	切削抵抗増大
* 9	10	* 32	0.1	0.1	○	○	
* 10	* 0	25	0.1	0.1	○	○(大)	ツェマーク 過大で内刃インサートの切屑処理が悪い。

*は本発明の範囲外であることを示す。

【0035】（加工条件）

被削材 S50C

周速 150m/min.

送り 0.12mm/rev.

サイズ $\phi 50$ 5D

内部給油

そして、穴壁面にツールマークが発生するかどうか並びに穴底面にヘソマークが発生するかどうかを観察した。

なお一般的に、内刃インサートが芯高となっている場合※50

※にヘソマークは付かず、これに対して、適性芯高さの場合にヘソマークは発生する。したがって、表中、ツールマークが無い場合を○記号、有る場合を×記号にするのに対して、ヘソマークが有る場合を○記号、無い場合を×記号として印す。この実験結果を表1にまとめた。

【0036】表1から明らかなように、試料番号1は第一切刃のすくい角が過大で、第二切刃のすくい角が過少であり、そのため、内刃が芯高となりツールマークも発生してしまった。

【0037】試料番号2は、第二切刃のすくい角が過少であり、そのため、内刃インサートが芯高となりツールマークも発生してしまった。

【0038】試料番号7は、ツールマークが発生しなかったが内刃インサートの切屑処理が悪く、切削抵抗が増大していた。なお、ツールマークは付いていたが、第一切刃のランド幅が過大であったためそのマークサイズが過大であった。

【0039】試料番号8は、第一切刃のランド幅が過大でヘソマークが発生しなかった。他方、ツールマークも発生しなかったが切削抵抗が増大していた。

【0040】試料番号9は、第二切刃のすくい角が過大であり、第二切刃にチッピングが発生してしまった。

【0041】試料番号10は、ツールマークが発生しなかったが内刃インサートの切屑処理が悪く、切削抵抗が増大していた。なお、ツールマークは付いていたが、第一切刃のすくい角が過少であったためそのマークサイズが過大であった。

【0042】これに対して本発明の範囲内である試料番号3、4、5、6はいずれも良好な結果となった。

【0043】

【発明の効果】叙上のように本発明は、内刃インサート、外刃インサートのラジアル荷重の合成力の方向が、工具本体の中心軸から外刃インサート側になり、これによりワークからドリル工具を抜く際に外刃インサートと穴壁とが接触したりせず、良好な仕上げ面に加工することができるという優れた効果を奏し、特に外刃インサートと内刃インサートにおいて穴底面を加工する切刃のすくい角およびランド幅を違えることにより外刃インサートと内刃インサートの切削抵抗のバランスを更に微調整したので、 L/D を非常に大きくした場合でも、内刃インサートが芯上がりになる方向にホルダが撓む傾向を押さえ、良好な仕上げ面に加工する。

【0044】さらに、切屑を巾細且つ短めに切断するの

で、最適な切屑処理が達成するという効果を併せ持つ。

【図面の簡単な説明】

【図1】本実施形態のドリルインサートの平面図である。

【図2】(a)(b)はともに図1のドリルインサートの部分断面図であり、(a)はC-C線断面図、(b)はA-A線断面図である。

【図3】図1のドリルインサートをホルダーに装着した本実施形態のスローアウェイドリルにおけるインサートの側面配置図である。

【図4】図3のスローアウェイドリルにおけるインサートの底面配置図である。

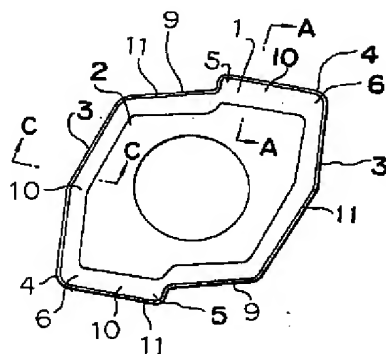
【図5】従来のドリルインサートおよびスローアウェイドリルの構成を示す形状と配置を示す図であり、(a)はスローアウェイドリルのドリルインサートのための側面配置図、(b)は底面配置図である。

【図6】従来の別スローアウェイドリルにおけるインサートの側面配置図である。

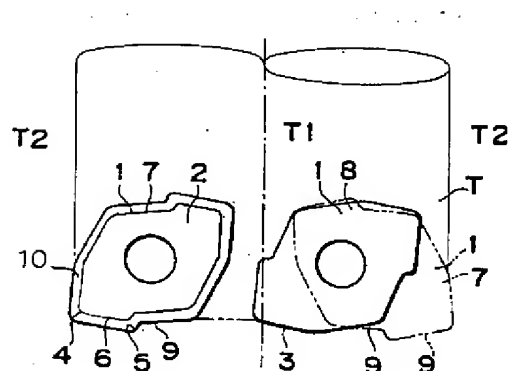
【符号の説明】

1	ドリルインサート
2	上面
3	第一切刃
4、5	コーナーR部
6	突出部
7	外刃インサート
8	内刃インサート
9	第二切刃
10	全周ブレーカー溝
11	ランド
T	スローアウェイドリル
T1	中心軸
T2	側面
N	合成力方向

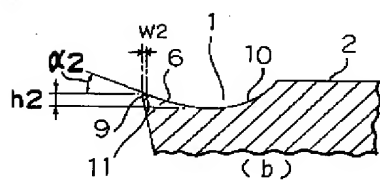
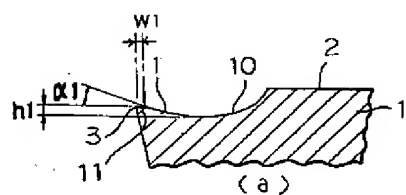
【図1】



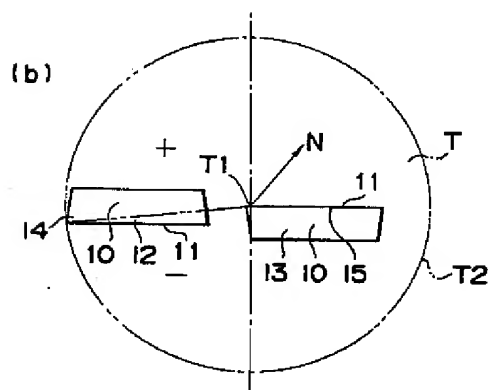
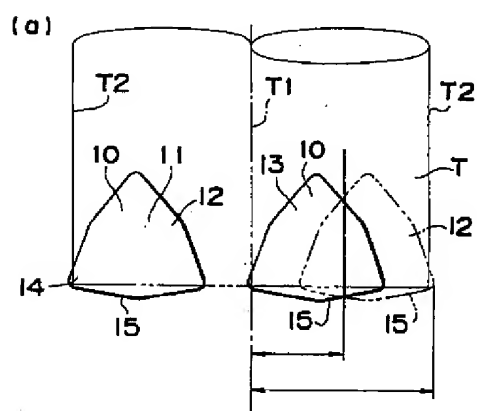
【図3】



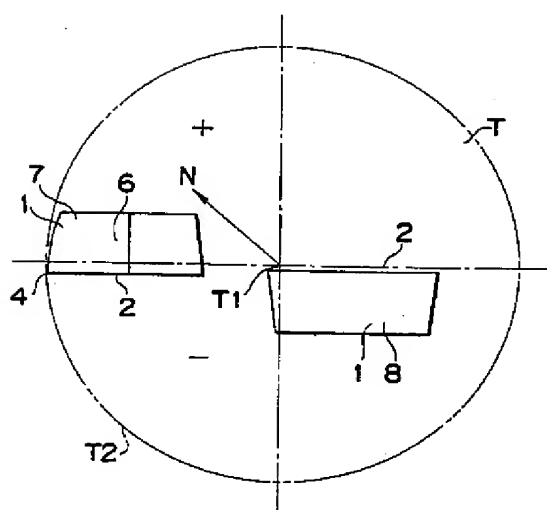
【图2】



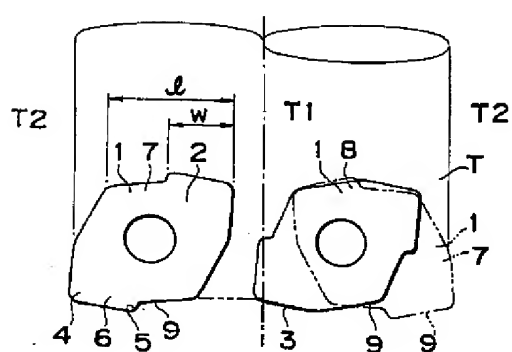
【図5】



【图4】



【図6】



PAT-NO: JP02000107920A
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 2000107920 A
TITLE: DRILL INSERT AND THROW AWAY
DRILL USING IT
PUBN-DATE: April 18, 2000

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
KOJIMA, YOSHIHIDE	N/A

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
KYOCERA CORP	N/A

APPL-NO: JP10278426
APPL-DATE: September 30, 1998

INT-CL (IPC): B23B051/04

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To suppress the tendency of a holder distorting in the direction of raising an inner blade insert to the center by specifying the rake angle of the cutting edge of an outer blade insert and the rake angle of the cutting edge of the inner blade insert.

SOLUTION: The rake angle α_2 of the using cutting edge (second cutting edge 9) of an outer

blade insert 7 opposed to a hole bottom surface is set to $20-30^{\circ}$, and the land width w_2 is set to 0.1 mm or less, whereby the outer blade insert 7 is regulated in the direction of reducing its cutting resistance. The rake angle α_1 of the using cutting edge (first cutting edge 3) of an inner blade insert 8 opposed to the hole bottom surface is set to $5-13^{\circ}$, and the land width w_1 is wet to that of the outer blade insert 7 or more and 0.2 mm or less, whereby the outer blade insert 7 is regulated in the direction of increasing the cutting resistance. According to this, when L/D is set extremely large, the tendency of a holder distorting in the direction of raising the inner blade insert 8 to the center is suppressed.

COPYRIGHT: (C) 2000, JPO